

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-275468
 (43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.CI. H02K 15/02
 H02K 1/18

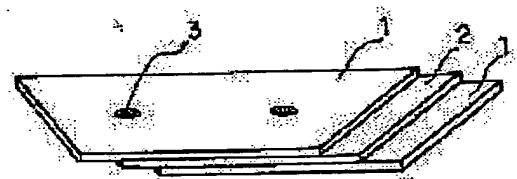
(21)Application number : 07-073769 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 30.03.1995 (72)Inventor : YAGISAWA TAKESHI

**(54) IRON CORE OF ELECTRICAL MACHINERY AND APPARATUS AND ASSEMBLING
 METHOD THEREFOR**

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the reduction of time required for assembly on the spot by dividing an iron core into two or more blocks, formed by coupling iron core constituting pieces, and joining parts, and inserting iron core constituting pieces in a corresponding shape, or joining parts, into between the blocks on the spot.

CONSTITUTION: A plurality of iron core constituting pieces 1, 2 are stacked and partially bonded together into one piece using adhesive. Thus a transformer iron core is formed. Its thickness can be increased without increasing loss by bonding a plurality of iron core constituting pieces together for iron core laminating work. This makes it possible to very simply assemble the iron core of an electrical machine or apparatus on the spot in a short time. That also makes it to simply manufacture a large quantity of units of laminating work, which enables the reduction of time required for assembly on the spot.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-275468

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 2 K 15/02
1/18

識別記号

厅内整理番号

F I
H 0 2 K 15/02
1/18

技術表示箇所
F
C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-73769

(22) 出願日 平成7年(1995)3月30日

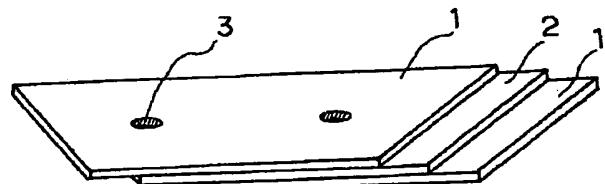
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72) 発明者 八木澤 猛
神奈川県横浜市鶴見区末広町2の4 株式
会社東芝京浜事業所内
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 電気機器の鉄心およびその組立法

(57) 【要約】

【目的】 積層鉄心を現地に輸送後において組み立てるに際して、組み立て時間をできるだけ短くする電気機器鉄心。

【構成】 機器の積層鉄心において、鉄心素片1の複数枚を結束接着剤3により結束して鉄心積層作業または鉄心組み立て作業の単位として用いることを特徴とする電気機器の鉄心。



常に手間のかかるものであり、現地における工期短縮の隘路となっている。本発明は上記の事情に基づきなされたもので、現地における組立時間を短縮できる電気機器の鉄心およびその組立法を提供する。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の電気機器の鉄心は、鉄心を鉄心素片を結束してなる2つ以上のブロック部分と、それ等の中間の接合部とに分け、ブロック間の接合部は接合部に対応する形状の鉄心素片を現地において挿入するようにしたことを特徴とする電気機器の鉄心。

【請求項2】 前記接合部用の鉄心素片を複数枚ずつ結束して、接合両鉄心ブロック間に挿入して組み立てるこ¹⁰とを特徴とする請求項1記載の電気機器の鉄心。

【請求項3】 鉄心素片を複数枚ずつ結束してなる積層作業単位を組み立てて鉄心を構成するものにおいて、前記積層作業単位の結束を主磁束と交差する鉄心素片の一つの端面の1カ所の溶接部で行ったことを特徴とする電気機器の鉄心。

【請求項4】 回転電機用の鉄心素片を複数枚ずつ積み重ねて溶接による結束を行って形成した積層作業単位を組み立ててなる鉄心において、前記溶接部を回転電機の空隙部に相対する部分に設け、その溶接部の間隔を高調波ポールピッチの偶数倍またはそれに近い値としたことを特徴とする電気機器の鉄心。

【請求項5】 多数枚の鉄心素片を積層し、その積層体の側面の一部を溶接して全体を一つに結束した後、鉄心素片を所要枚数毎に分割することを特徴とする積層作業単位の組立法。

【請求項6】 加熱接着性樹脂被膜を有する電磁鋼板より作った鉄心素片と、非接着性被膜を有する電磁鋼板より作った鉄心素片とを用意し、前者の鉄心素片の所定枚数毎に後者の鉄心素片を2枚挟み込んでそれ等を積層し加熱処理を加えて全体を接着し、所定枚数毎に分割された積層作業単位を得ることを特徴とする積層作業単位の組立法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は変圧器、発電機などの電気機器の鉄心および積層作業単位の組立法に関する。

【0002】

【従来の技術】大型の電気機器の問題点の一つに、輸送上の制限がある。特に陸上輸送の場合には、鉄道または道路の条件が機器の重量、寸法の制約となっている。そのため、機器を分解して輸送し、現地に運搬後に現地において再び組み立てる方法が採られるようになり、このような輸送手段に対応した機器構造が開発されている。電気機器の主要部品である鉄心についても、現地での積層作業が行われるようになった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】組立作業を現地で行う場合の問題点は、工期が長くなることである。そのため、現地における工程をできるだけ短縮することが望まれている。大型の電気機器の鉄心は、極めて多数の薄い鋼板を積層して構成されていることから、その作業は非

10

【0005】

【作用】上記構成の本発明の電気機器の鉄心においては、鉄心素片の複数枚を結束して鉄心積層作業または組立作業の単位として用いることによって、現地における組立時間の短縮が可能である。

【0006】

【実施例】図1は本発明における積層作業単位の外観図、図2はその縦断面図である。これ等の図は、変圧器鉄心の組立に本発明を適用した例であって、複数枚の鉄心素片1、2を積層して接着剤3を部分的に使用して一体に結束してある。鉄心積層作業が長時間を要するは、鉄心を構成する鉄心素片が薄くその数が極めて大きいことにある。工数の低減、工期の短縮には、鉄心素片を厚くすればよいが、そうすると渦電流損失が増加する欠点がある。損失を増加させることなく、厚さを増すには複数枚の鉄心素片を結束して、鉄心積層作業単位とすればよい。図1、図2に示したのは、上記の考え方によつて構成された積層作業単位である。

20

【0007】図3は変圧器鉄心の構成図である。この図において、脚部鉄心4は下部ヨーク鉄心とは一体のブロックとして組み立てられ、上部ヨーク鉄心5はブロックとして組み立てられている。各鉄心ブロックは、電磁鋼板を切断してなる鉄心素片をすこしずつずらして積層して構成されている。図3のA-A線における断面を図4に示す。変圧器鉄心は閉磁路として構成されるが、鉄心ブロック4と同5との間の接合部には、図5に示した台形状の鉄心素片6が1枚ずつ挿入され、閉磁路となるようしてある。

30

【0008】上記のように鉄心素片を予め結束しておくことにより、現地での組立作業の工数は大幅に低減される。鉄心ブロック4と同5とは、鉄心素片を全枚数について予め結束したものであるから、この部分についての現地での積層作業は不要であり、現地においては接合部に台形状の鉄心素片の挿入作業のみが必要である。

40

【0009】この台形状の鉄心素片は、小さくて取扱いが容易なものであるから、現地における鉄心組立作業はその工期を著しく短縮できる。

50

【0010】なお、上記実施例において接合部に挿入する鉄心素片6を1枚ずつ挿入するのではなく、図6に示すように予め複数枚ずつ結束しておきこれを挿入するよ

3

うにしてもよい。このようにするときは、作業時間はさらに短縮できる。

【0011】以上の実施例は変圧器鉄心に関するものであるが、本発明は回転機についても適用できる。図7は回転機のリング状鉄心を構成するための鉄心ブロック7を示す。鉄心ブロック7はリングの一部をなす扇型の鉄心素片8を、周方向に少しづつずらして積層し、一体にブロックとして結束したものである。図8は鉄心ブロックの接合部の断面を示す。この図において、この鉄心ブロック7をリング状に位置を定めて合わせ、接合部の鉄心素片8の積層の隙間に、図9に示した小さな扇状の鉄心素片9を挿入することにより、閉じたリング状鉄心としている。

【0012】複数枚の鉄心素片を結束する手段として溶接がある。溶接による結束を行うときは、溶接部において電気的に短絡して鉄心素片と溶接部とによって、磁束を囲むような短絡回路をつくることが問題となる。このようなことがあると、層間に渦電流が流れ、損失が発生し、鉄心の温度上昇と機器の効率低下とをもたらす。以下の実施例は、上記の溶接による結束の層間渦電流を防ぐためのものである。図10において、2枚の鉄心素片10を積み重ね、2か所の溶接部11によって結束した鉄心の積層作業単位を示す。いま、図の前後方向に矢印のような交流磁束が流れたとき、図の左右および上下方向に渦電流iが流れる回路ができる。損失が発生することとなる。このような渦電流損失が発生する問題は、溶接部の配置を適切に選定することにより解決できる。すなわち、2つの溶接部間に大きな交流磁束が流れないとすればよい。図11は、2枚の鉄心素片10を積み重ね、2か所の溶接部11の位置を結ぶ線が磁束の方向と平行になるようにする。上記のように、2つの溶接部の間に磁束が流れなければ、層間に流れる渦電流が発生することもなく、損失が増大するおそれもない。

【0013】図12は変圧器鉄心に上記の原理を適用した実施例を示す。この実施例においては、変圧器用鉄心素片1を2枚重ねて溶接部11、12によって結束し、積層作業単位としている。2カ所の溶接部11、12は、この2点を結ぶ直線が主磁束の方向と平行になるようにしてある。この鉄心の積層作業単位は、4個が図13のよう閉磁路を構成している。それぞれの積層作業単位につき各2カ所ある溶接部は電気的には短絡しているが、磁束と交差することができないので、渦電流は流れない。従って、上記の積層作業単位によれば損失特性を低下させることなく、積層作業の工数をほぼ半分にすることができる。

【0014】図14は回転機鉄心に上記原理を適用した実施例を示す。この実施例においては、回転機ロータ鉄心の積層作業単位を示している。リング状鉄心の一部をなす扇形の鉄心素片13を2枚重ねて、端面の2カ所でこれ等を溶接によって結束してある。2カ所の溶接部1

4

4を結ぶ円弧は周方向に流れる主磁束と平行であり、主磁束中に起因する渦電流は発生しない。

【0015】図15は回転機のロータ鉄心に上記原理を適用した実施例を示す。回転機ロータ鉄心15は、その外周においてステータ鉄心16に面する位置であり、ステータ鉄心16にスロット加工されていることによって、高調波磁束が流れる。図中、矢印は高調波の方向を示す。

【0016】高調波が溶接部17の間を横切って流れれば、渦電流が流れ、損失が発生する。この渦電流損失を抑えるためには、2つの溶接部17の間を横切って流れる磁束の量が0であればよい。図において、溶接部17の間隔を高調波磁束のポールピッチの4倍にとっている。間隔が高調波ポールピッチの偶数倍とすることによって、磁束は正負が打ち消し合い、その結果溶接部17を通って流れる渦電流が防止される。

【0017】現地での鉄心積層作業における工数を低減するために、工場において鉄心素片を予め複数枚ずつ結束して積層単位を準備しておくことが必要である。大型鉄心の場合には、積層作業単位も多数となる。多数の積層作業単位を準備するために、大きな工数が必要となる。そのためには、鉄心の積層作業単位を一度に多量に製作する手段が必要となる。鉄心素片を溶接によって結束するに際して、まず多数枚を一度に結束してしまい、その後これを所定の枚数ごとに分離して多数の積層作業単位とする。溶接による結束において、最も手数を要するのは溶接のための段取りである。多数の積層作業単位を個別に溶接するには、段取りに要する時間はその個数に比例して大きくなる。しかし、上記のようにすれば段取りを1回で済ますことができ、従って結束に要する時間を大巾に短縮できる。

【0018】図16は積層作業単位の製作法を示す。この図において、鉄心素片18を多数一度に積層しておき、側面の溶接部19によって全体を一つに結束する。次に、図に示すように楔20を溶接部19のない側面から叩き込み、所定の枚数毎に分割する。溶接部が局部に限定されているので、結束力は大きくはなく、従って楔20の挿入によって容易に分割される。また、結束のための溶接に要する工数も大巾に短縮され、短時間に多数の積層作業単位をつくることができる。

【0019】上記の積層作業単位を採用することにより、現地における鉄心積層工数が低減されるだけでなく、工場における鉄心積層作業単位の製作も非常に容易となる。鉄心素片を結束する手段の一つとしては、接着剤を用いることがある。その中でも、電磁鋼板の表面に加熱接着型の被覆を塗布する方法がある。加熱前の表面は接着性を持たず、そのため鉄心素片の打ち抜きは容易である。打ち抜かれた鉄心素片を積み重ねて加熱すれば、これらの鉄心素片は接着により一体化される。この50 一体となったものを所定枚数ごとに分割するには、接着

性被膜を持つ素片と非接着性表面を持つ素片とを所定枚数ごとに積み重ねて加熱すればよい。

【0020】2枚の鉄心素片の間に接着性被膜がある場合には、この2枚は接着して結束され、また非接着性表面同士であればこの2枚は接着されず分離したままである。従って、この手法によれば複数枚ずつ結束された積層作業単位を一度に多数得ることができる。

【0021】加熱接着性被膜をコーティングした0.5mm厚さの無方向性電磁鋼板を打ち抜いて作った鉄心素片を、加熱接着する。図17に鉄心素片の積層状態を示す。非接着性の被膜23を持つ鉄心素片21と、接着性被膜24を持つ同一形状の鉄心素片22とが、2枚ずつ交互に積み重ねられており、この状態で全体が加熱される。鉄心素片21と同22との間には、接着性の被膜24が介在し、従ってこの2枚は加熱によって接着される。一方、鉄心素片21同志が重ねられている場合には、間に非接着性の被膜23が介在されるのであるから、加熱してもそれ等は接着されない。図17のように積み重ねられているときは、4枚ずつ結束された積層作業単位が1回の加熱により、多数得られることとなる。

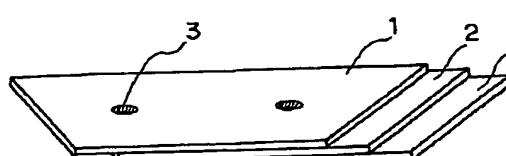
【0022】なお、上記実施例においては、4枚の鉄心素片が積層作業単位を形成しているが、それのみに限定されない。例えば、2枚の積層作業単位を形成することもできる。

【0023】

【発明の効果】上記から明らかなように、本発明によれば電気機器の鉄心の現地組立が極めて容易にしかも短期で成し得る。また、積層作業単位を大量にかつ容易に製作することができるので、この面からも現地組立の工期短縮が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図6】



【図1】本発明における積層作業単位の外観図。

【図2】その縦断面図。

【図3】本発明による変圧器鉄心の構成図。

【図4】前図A-A線における断面図。

【図5】接合部に挿入する鉄心素片の一例を示す平面図。

【図6】積層作業単位の積み方の一例を示す正面図。

【図7】回転機のリング状鉄心を構成するための鉄心ブロックを示す平面図。

【図8】上記鉄心ブロックの接合部の断面図。

【図9】接合部に挿入する鉄心素片の他の例を示す平面図。

【図10】溶接により結束した場合の層間渦電流の説明をする斜視図。

【図11】溶接により結束を行ったときの層間渦電流が防止される状態を示す斜視図。

【図12】溶接により結束を行った変圧器の積層作業単位の斜視図。

【図13】本発明により構成した変圧器鉄心の平面図。

【図14】本発明により構成した回転電機ロータの鉄心の積層作業単位の斜視図。

【図15】本発明により構成した回転電機ロータの鉄心の他の例の平面図。

【図16】積層作業単位を大量に作る手段の一例の斜視図。

【図17】積層作業単位を大量に作る手段の他の例の正面図。

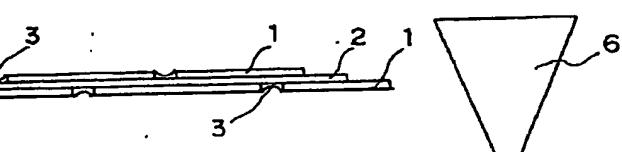
【符号の説明】

1、2、6…鉄心素片

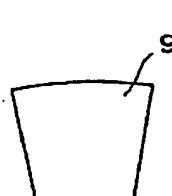
3…接着剤

4、5…鉄心ブロック

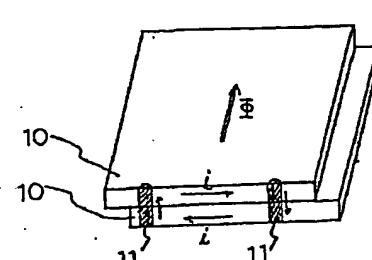
【図2】



【図5】

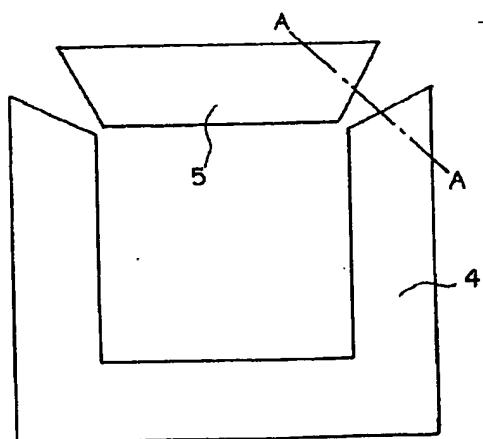


【図9】

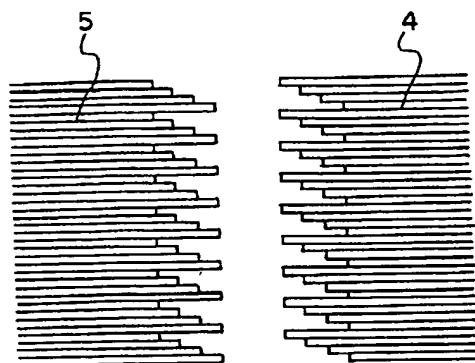


【図10】

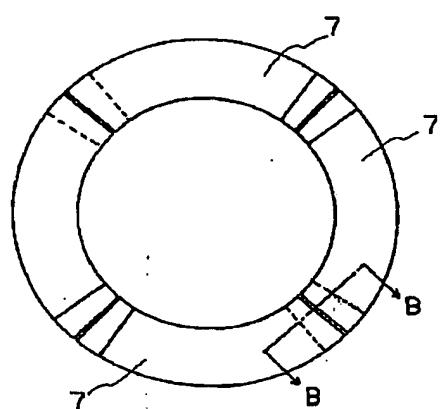
【図3】



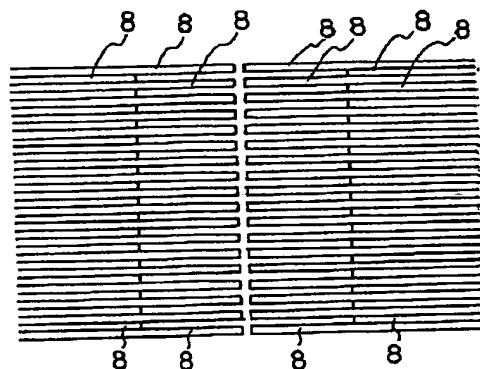
【図4】



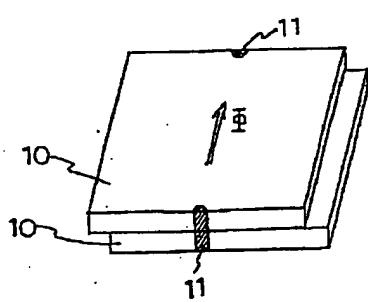
【図7】



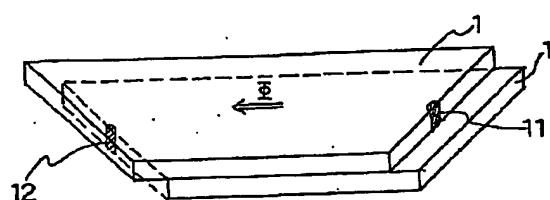
【図8】



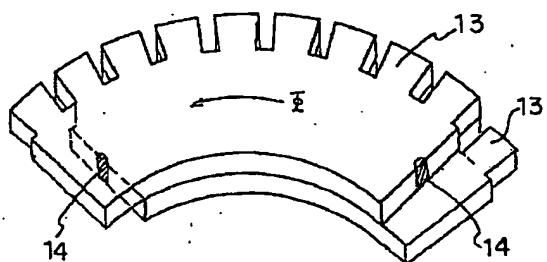
【図11】



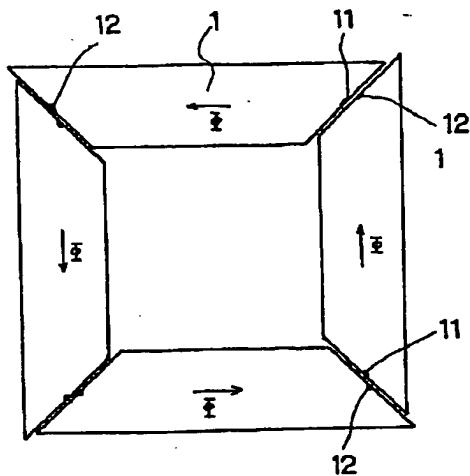
【図12】



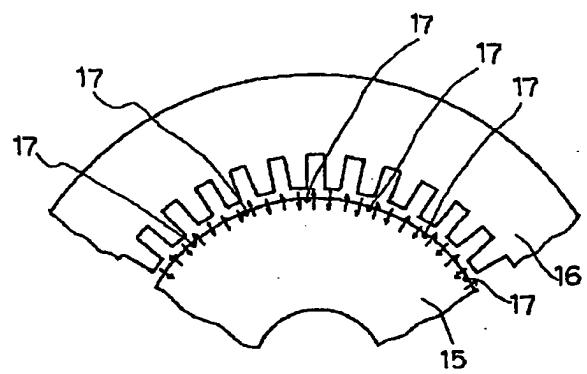
【図14】



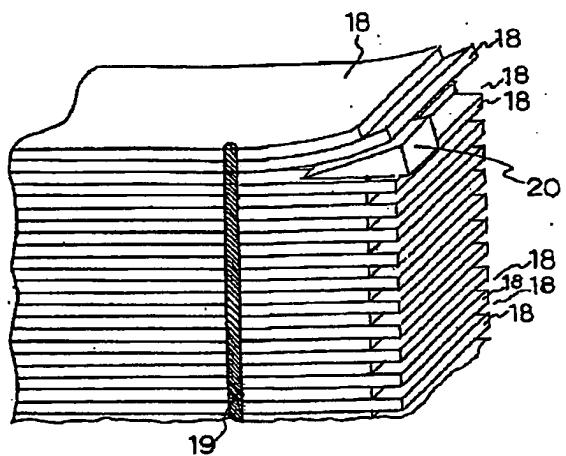
【図13】



【図15】



【図16】



【図17】

